

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-251600

(43)公開日 平成8年(1996)9月27日

(51) Int.Cl.⁶
H 04 N 7/32
G 06 T 7/20

識別記号 庁内整理番号
9061-5H

F I
H 04 N 7/137
G 06 F 15/70

技術表示箇所
Z
4 1 0

審査請求 未請求 請求項の数6 FD (全8頁)

(21)出願番号

特願平7-80756

(22)出願日

平成7年(1995)3月13日

(71)出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72)発明者 近藤 哲二郎

東京都品川区北品川6丁目7番35号ソニー
株式会社内

(72)発明者 中屋 秀雄

東京都品川区北品川6丁目7番35号ソニー
株式会社内

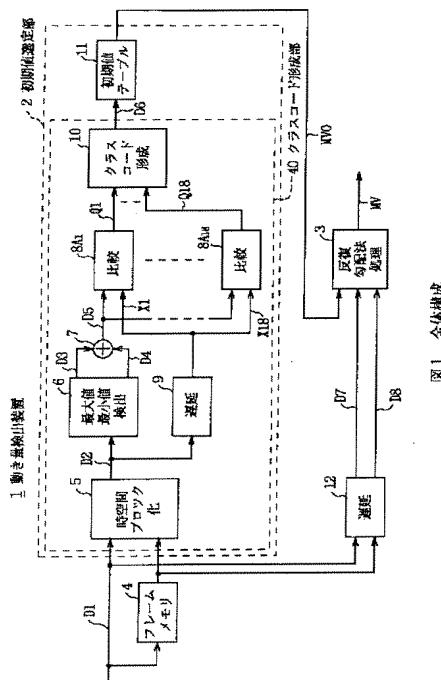
(74)代理人 弁理士 田辺 恵基

(54)【発明の名称】 動き量検出方法及び動き量検出装置

(57)【要約】

【目的】反復勾配法を用いて高精度の動き量を求める場合に、演算量を低減する。

【構成】入力画像信号のクラスを決定するクラス決定手段40と、クラス決定手段40により決定されたクラスに対応する動き量を出力する動き量出力手段11と、動き量出力手段11から出力された動き量MV0を初期値として反復勾配法を行うことにより入力画像信号D1の動き量MVを検出する反復勾配法実行手段3とを設けるようにしたことにより、反復勾配法を用いて動き量を検出する場合に、容易に精度の良い初期値MV0を得ることができ、この結果全体として少ない演算量で高精度の動き量MVを検出することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】反復勾配法を用いて画像の動き量を求める動き量検出方法において、
入力画像信号のクラスを決定するクラス決定ステップと、
上記クラス決定ステップにより決定されたクラスに対応する動き量を出力する動き量出力ステップと、
上記動き量出力ステップで出力した動き量を初期値として反復勾配法を行うことにより上記入力画像信号の動き量を検出する反復勾配法処理ステップとを組みることを特徴とする動き量検出方法。

【請求項2】上記クラス決定ステップでは、
上記入力画像信号の注目画素の周辺画素により時空間プロツクを形成し、当該時空間プロツク内の画素データを圧縮することにより、当該時空間プロツクの属するクラスを決定し、
上記動き量出力ステップでは、
予め学習により上記クラス毎に求められた動き量が格納されたメモリから、上記クラスに対応した動き量を出力することを特徴とする請求項1に記載の動き量検出方法。

【請求項3】上記動き量出力ステップで用いられる上記メモリに格納する上記動き量を求める際、プロツクマッチング法を用いることを特徴とする請求項2に記載の動き量検出方法。

【請求項4】反復勾配法を用いて画像の動き量を求める動き量検出装置において、
入力画像信号のクラスを決定するクラス決定手段と、
上記クラス決定手段により決定されたクラスに対応する動き量を出力する動き量出力手段と、
上記動き量出力手段から出力された上記動き量を初期値として反復勾配法を行うことにより上記入力画像信号の動き量を検出する反復勾配法実行手段とを組みることを特徴とする動き量検出装置。

【請求項5】上記クラス決定手段は、
上記入力画像信号の注目画素の周辺画素により時空間プロツクを形成する時空間プロツク形成手段と、
上記時空間プロツク内の画素データを圧縮することにより上記時空間プロツクの属するクラスコードを形成するデータ圧縮手段となり、
上記動き量出力手段は、
予め学習により上記クラスコード毎に求められた上記時空間プロツクに対応する位置の動き量が格納されたメモリでなることを特徴とする請求項4に記載の動き量検出装置。

【請求項6】上記動き量出力手段の上記メモリに格納する上記動き量は、プロツクマッチング法により求められたものであることを特徴とする請求項5に記載の動き量*

$$\Delta x = g_1(x, y) - g_1(x+1, y)$$

* 検出装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【目次】以下の順序で本発明を説明する。

産業上の利用分野

従来の技術

発明が解決しようとする課題

課題を解決するための手段

作用

10 実施例(図1~図5)

発明の効果

【0002】

【産業上の利用分野】本発明は動き量検出方法及び動き量検出装置に関し、特に時間的に異なる2つの画像信号を用いて当該画像信号の動き量を検出する場合に適用して好適なものである。

【0003】

【従来の技術】従来、動画像の処理として、動き量(動きベクトル)すなわち時間的に異なる画像中の物体の動き方向と大きさ(又は速さ)を用いるものがある。例え

20 ば画像の高能率符号化における動き補償フレーム間符号化や、フレーム間時間領域フィルタによるテレビジョン雑音低減装置における動きによるパラメータ制御等に動き量が用いられている。この画像の動き量を求める動き量検出方法として従来、例えばプロツクマッチング法が用いられている(特公昭54-124927号公報)。

【0004】このプロツクマッチング法では、まず第1の時点の画面を適当な数画素からなるプロツクに分割し、これを参照プロツクとする。また第2の時点の画像

30 を適当な数画素からなるプロツクに分割し、これを候補プロツクとする。そして参照プロツクと対応する位置の候補プロツクを中心として、当該候補プロツクを所定のサーチ領域内で移動させる。このとき参照プロツクと移動させた候補プロツクとの間で所定の評価関数を用いた演算を行い、参照プロツクと最も似通つた候補プロツクを検出し、この候補プロツクの位置を動きベクトルとする。これによりプロツクマッチング法によれば、高い精度で画像の動き量を検出することができる。

【0005】また動き量を検出するための別の方法とし

40 て従来、勾配法が用いられている(電子通信学会論文誌'85/4 Vol.J68-D No.4 P663~P670参照)。勾配法では、先ず座標(x, y)における現在フレームの画素値をg1(x, y)とし、過去フレームの画素値をg0(x, y)として、座標(x, y)における水平空間勾配Δx、垂直空間勾配Δy及びフレーム差分Δtを、次式

【数1】

..... (1)

(3)

特開平8-251600

$$\Delta y = g_1(x, y) - g_1(x, y+1) \quad \dots \quad (2)$$

【数3】

$$\Delta t = g_1(x, y) - g_0(x, y) \quad \dots \quad (3)$$

により求める。そしてこれらの式を用いて、水平方向及

び垂直方向の動き量 v_x 及び v_y を、次式

$$v_x = - \frac{\sum \Delta t \operatorname{sign}(\Delta x)}{\sum |\Delta x|} \quad \dots \quad (4)$$

【数5】

$$v_y = - \frac{\sum \Delta t \operatorname{sign}(\Delta y)}{\sum |\Delta y|} \quad \dots \quad (5)$$

により求める。これにより勾配法によれば、非常に簡単な演算により画素単位の動き量を求めることができる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところがプロツクマツチング法においては、検出対象のブロックの全ての画素に対して、検出対象とする全てのサーチ領域をくまなくサーチし、その差分を求める必要がある。このため動き量を検出するための計算量が大きくなり、装置自体が大型化したり、演算時間が長くなる問題があつた。

【0007】また勾配法においては画素以下の検出精度を得ることができる一方、大きい動きには対処できない欠点があつた。そこで、勾配法を大きい動きにも適用させることができるようにする方法として、反復勾配法が提案されている（電子通信学会論文誌'85/4 Vol.J68-D※

$$MV = MV_0 + MV_1 + MV_2 + MV_3 \dots$$

により求められる。

【0009】ところで、反復勾配法においては、初期値 MV_0 の設定の仕方が反復回数に大きな影響を及ぼす。すなわち初期値 MV_0 の設定の仕方が悪いと、反復回数が多くなり、全体としての演算量が増大する。一般的には、別の動き量検出法により求めた動きベクトルを初期値 MV_0 とする方法や、直前の位置で求めた動きベクトルを初期値 MV_0 として使用する方法が考えられる。

【0010】しかしながら、前者の方法では、用いる動き量検出法によつては演算量が増大し、また後者の方法では、複雑な動きをする画像が含まれている場合に動きベクトルの連續性が保証されていないため実際の値とはかなり離れた初期値 MV_0 となり、いずれの方法を用いても演算量の増加を避け得なかつた。

【0011】本発明は以上の点を考慮してなされたもので、反復勾配法を用いて動き量を検出する場合に、容易に精度の良い初期値を求め、全体として少ない演算量で高精度の動き量を検出し得る動き量検出方法及び動き量検出装置を提案しようとするものである。

【0012】

【課題を解決するための手段】かかる課題を解決するため本発明においては、クラス決定手段により決定した入力画像信号のクラスに応じて動き量出力手段から動き量

※ No.4 P663～P670参照）。

【0008】反復勾配法では、第1ステップとして初期値 ($MV_0 (v_x, v_y)$) を設定し、その初期値に基づいて動き補償を行つた後、勾配法を適用する。また求められた動き量が所定の閾値よりも大きい場合は、第2ステップとしてさらにその値で動き補償を行つた後、再度勾配法を適用する。このようにして、求められる動き量が所定の閾値以下に収まるまでステップを反復されることによつて、順次各ステップの動き量を求め、各ステップで求められた動きベクトルの総和を最終的な動き量とする。すなわち第1ステップの動き量を MV_1 、第2ステップの動き量を MV_2 、第3ステップの動き量を MV_3 、……とすると、最終的な動き量 MV は、次式

$$MV = MV_0 + MV_1 + MV_2 + MV_3 \dots \quad (6)$$

を出力し、この動き量を初期値として反復勾配法実行手段により反復勾配法を行うことにより最終的な入力画像信号の動き量を求めるようとする。

【0013】

【作用】クラスに応じて動き量出力手段から出力された動き量が反復勾配法実行手段の初期値とされることにより、反復勾配法実行手段では、ある程度正確な動き量を初期値として反復勾配法を行うことができる。この結果反復勾配法実行手段での反復回数が低減し、少ない演算量で高精度の動き量を求めることができる。

【0014】

【実施例】以下図面について、本発明の一実施例を詳述する。

【0015】図1において、1は全体として動き量検出装置を示し、クラスコード形成部40と初期値テーブル11とでなる初期値選定部2によつて、反復勾配法処理回路3において反復勾配法の初期値として用いる動きベクトル MV_0 （以下、これを初期動きベクトルと呼ぶ）を求めるようになされている。

【0016】初期値選定部2はクラス分類適応処理によつて精度の良い初期動きベクトル MV_0 を少ない演算量により求める。これにより反復勾配法処理回路3は、精度の良い初期動きベクトル MV_0 を初期値として反復勾

配法を行うことにより、少ない反復回数で高精度の動きベクトルMVを求めることができる。かくして、動き量検出装置1においては、最終的に少ない演算量で高精度の動きベクトルMVを求めることができるようになされている。

【0017】実際上、動き量検出装置1は、入力画像データD1を、直接時空間プロツク化回路5に入力すると共にフレームメモリ4を介して時空間プロツク化回路5に入力する。時空間プロツク化回路5は、図2に示すように、現フレーム（Kフレーム）の3画素×3ラインによる9画素と、これに対応する過去フレーム（（K-1）フレーム）位置の3画素×3ラインによる9画素との合わせて18画素により時空間プロツクを形成する。

【0018】このとき実施例の場合には、過去フレームにおける画素の取り方を、サブサンプルによつて広い空間範囲をカバーできるようにしておく。このように時空間プロツク化回路5は、テレビジョン走査時系列で入力されてくる入力画像データD1から注目画素を含む時空間プロツクを形成し、これを時空間プロツクデータD2として最大値・最小値検出回路6に送出する。

【0019】最大値・最小値検出回路6は、18個の画素の中からその画素レベルの最大値と最小値を検出し、これにより得た最大値データD3及び最小値データD4をビット加算回路7に送出する。ビット加算回路7は、最大値と最小値の中央値すなわち（最大値+最小値）/2を8ビットのビット加算データD5として比較回路8A₁～8A₁₈の全てに与える。

【0020】また時空間プロツク化データD2は最大値・最小値検出回路6及びビット加算回路7の処理時間分の遅延時間を有する遅延回路9を介して比較回路8A₁～8A₁₈に送出される。実際上、時空間プロツク化回路5で選択された18個の各画素データが、それぞれ18個の比較回路8A₁～8A₁₈の何れかに振り分けられる。

【0021】比較回路8A₁～8A₁₈では、ビット加算データD5を閾値として、時空間プロツク内の各画素データの閾値判定を行う。具体的には、（最大値+最小値）/2を閾値とし、各画素をこの閾値と比較することにより、「1」、「0」の量子化を行う。すなわち比較回路8A₁～8A₁₈は、時空間プロツク内の画素値X_i（i=1～18）が閾値より大きい場合には量子化値Q_i（i=1～18）として「1」を出力すると共に、画素値X_iが閾値以下の場合には量子化値Q_iとして「0」を出力するようになされている。

【0022】ここで時空間プロツク化回路5、最大値・最小値検出回路6、ビット加算回路7、遅延回路9及び比較回路8A₁～8A₁₈における処理は、換言すれば、1ビットのADC（Adaptive Dynamic Range Coding）処理に相当し、これにより8ビット×18画素の入力画像データを1ビット×18画素のデータに圧縮す

10

20

30

40

50

る。

【0023】このようなデータ圧縮により形成された量子化値Q1～Q18はクラスコード形成回路10に与えられる。クラスコード形成回路10は、量子化コードQ1～Q18を所定の順序で並べ替えることにより18ビットのクラスコードD6を形成する。そしてこのクラスコードD6は初期値テーブル11に送出される。

【0024】初期値テーブル11はROM（Read Only Memory）又はRAM（Random Access Memory）構成であり、予め後述する学習により各クラスコードに対応して求められた初期動きベクトルMV0が格納されている。そしてクラスコードD6をアドレスとして、当該クラスコードD6に対応した初期動きベクトルMV0を出力する。因に、初期値テーブル11をRAMにより構成した場合には、電源立ち上げ時に、CPUなどから初期動きベクトルMV0をロードするようになれば良い。

【0025】ここで反復勾配法処理回路3は、図3に示すように構成されている。すなわち反復勾配法処理回路3は初期値選定回路2の処理分の遅延時間を有する遅延回路12（図1）を介して入力した現フレーム画像データD7及び過去フレーム画像データD8をプロツク変換メモリ13によつて所定プロツクにプロツク化することにより、プロツク化された現フレーム画像データD9及び過去フレーム画像データD10を形成し、これらを勾配法処理回路14に与える。また初期動きベクトルMV0がスイツチヤ15に与えられる。

【0026】反復勾配法処理回路3は、先ず勾配法処理回路14によつて初期動きベクトルMV0を用いて第1回目の勾配法演算を行い、これにより得られる動きベクトルの値が所定の閾値以下の場合には、このときの動きベクトルを最終的な動きベクトルMVとして出力する。またこのときフラグ信号FLGとしてフラグ「1」を立てて、これをスイツチヤ15の切り換え信号とする。なおスイツチヤ15はフラグ信号FLGが「1」の場合は、初期動きベクトルMV側に切り換えられると共に、「0」の場合には動きベクトルMV側に切り換えられるようになされている。

【0027】一方反復勾配法処理回路3は勾配法処理回路14による第1回目の処理で求められた動きベクトルの値が所定の閾値より大きかつた場合には、第1回目の勾配法演算により求められた動きベクトルMVを勾配法処理回路14に帰還させ、当該動きベクトルMVに基づいて第2回目の勾配法演算を実行する。反復勾配法処理回路3では、このような反復演算を勾配法処理回路14での処理結果が所定の閾値以下になるまで（すなわちフラグ信号FLGとしてフラグ「1」が立つまで）繰り返し実行し、閾値以下になつたとき最終的な検出動きベクトルMVを出力するようになされている。

【0028】実際上、勾配法処理回路14は、図4に示すように構成されている。勾配法処理回路14は、ベク

トルレジスタ20にスイッチヤ15の出力(すなわち初期動きベクトルMV0又は前回の勾配法演算結果MVx_i、MVy_i)を一旦蓄えた後、これをベクトル加算回路21及び動き補償回路22に与える。動き補償回路22は、過去フレーム画像データD10をベクトルレジスタ20から出力される動きベクトルに基づいて動き補償し、これにより得た動き補償画像データを差分回路23に送出する。

【0029】また勾配法処理回路14は、現フレーム画像データD9を現在フレームメモリ4Bに格納する。そ¹⁰

$$\Delta t = g_1(x, y) - g_0(x, y)$$

により求められ、差分回路26では、右方向の水平空間

勾配 Δx_i が、次式

$$\Delta x_i = g_1(x, y) - g_1(x+1, y)$$

..... (7)

により求められ、差分回路25では、左方向の水平空間

勾配 Δx_{i-1} が、次式

$$\Delta x_{i-1} = g_1(x-1, y) - g_1(x, y)$$

..... (8)

により求められ、差分回路24では、上方向の垂直空間

勾配 Δy_i が、次式

$$\Delta y_i = g_1(x, y) - g_1(x, y+1)$$

..... (10)

により求められ、差分回路27では、下方向の垂直空間

勾配 Δy_{i+1} が、次式

$$\Delta y_{i+1} = g_1(x, y-1) - g_1(x, y)$$

..... (11)

により求められる。

【0031】次に差分回路25の出力及び差分回路26の出力がそれぞれ絶対値化回路28A及び28Bを介してベクトル演算回路29に与えられると共に、差分回路24の出力及び差分回路27の出力がそれぞれ絶対値化回路28C及び28Dを介してベクトル演算回路30に*

$$v_{xi} = \frac{\sum \Delta t \operatorname{sign}(\Delta x_i)}{\sum |\Delta x_i|}$$

* 与えられる。また差分回路23の出力がベクトル演算回路29及び30に与えられる。

【0032】ベクトル演算回路29は、右方向の動きベクトル V_{xr} を、次式

【数12】

により求め、左方向の動きベクトル V_{xl} を、次式

$$v_{xl} = \frac{\sum \Delta t \operatorname{sign}(\Delta x_{i-1})}{\sum |\Delta x_{i-1}|} \quad \text{..... (13)}$$

により求めた後、これらの動きベクトル V_{xr} 、 V_{xl} のうち、その絶対値の大きい方を水平方向の動きベクトル V_x として出力する。

$$v_{xa} = \frac{\sum \Delta t \operatorname{sign}(\Delta y_i)}{\sum |\Delta y_i|} \quad \text{..... (14)}$$

により求め、下方向の動きベクトル V_{ya} を、次式

$$v_{ya} = \frac{\sum \Delta t \operatorname{sign}(\Delta y_{i+1})}{\sum |\Delta y_{i+1}|} \quad \text{..... (15)}$$

により求めた後、これらの動きベクトル V_{ya} 、 V_{yu} のうち、その絶対値の大きい方を垂直方向の動きベクトル V_y として出力する。

【0034】比較回路31及び32は、それぞれ水平及

★ 【0033】ベクトル演算回路30は、上方向の動きベクトル V_{ya} を、次式

【数14】

..... (14)

☆ 【数15】

..... (15)

び垂直方向の動きベクトル V_x 及び V_y を所定の閾値 T_h と比較し、これにより得た比較結果をアンド回路33に送出する。アンド回路33は、水平方向の動きベクトル V_x と垂直方向の動きベクトル V_y の両方が閾値 T_h

以下の場合にのみ「1」に立ち上がるフラグ信号FLGを出力する。

【0035】ベクトル加算回路21は、ベクトルレジスタ20から入力した水平及び垂直方向動きベクトルMV_{x1}及びMV_{y1}のそれぞれに、ベクトル演算回路29から出力される水平方向動きベクトルV_x及びベクトル演算回路30から出力される垂直方向動きベクトルV_yを加算することにより、新たな動きベクトルMV_{x+1}、MV_{y+1}を求める。このようにして反復勾配法処理回路3においては、所定の閾値TH以下での動きベクトルが検出されるまで、前回の勾配法処理結果に基づいて求めた新たな処理結果を前回の処理結果に加算するといった処理を繰り返すことにより、画素以下の精度での動きベクトルを検出し得るようになされている。

【0036】次に図1の初期値テーブル11について説明する。上述したように初期値テーブル11には、予め学習によりクラスコードD6毎に求められた初期動きベクトルMV0が格納されている。ここでその学習を実現する回路構成を、図5に示す。図1との対応部分に同一符号を付して示す図5において、学習回路60は、動き量検出装置1のクラスコード形成部40と同様の構成であるクラスコード形成部50によつて時空間プロツクのクラスコードD6を形成し、当該クラスコードD6を学習テーブル62に送出する。

【0037】また学習回路60は遅延回路12の出力をプロツクマッチング演算回路61に入力する。プロツクマッチング演算回路61は、プロツクマッチング法により画素単位の差分演算を行うことにより高精度の動きベクトルmvを求める。このときプロツクマッチング演算回路61では、演算量や演算時間を考えずにできるだけ高精度の動きベクトルmvを求めるようになされている。このようにして求められた動きベクトルmvが学習テーブル62に送出される。

【0038】この結果学習テーブル62には、各クラスコードD6のアドレスに当該クラスコードに対応した動きベクトルmvが順次格納される。実際には、クラスコードD6に対応した動きベクトルmvの積算値と度数とが格納される。そして、ある一定期間のデータ収集を行つた後、最終的な積算結果を度数で割り算したものを初期動きベクトルMV0として、初期化テーブル11に格納する。かくするにつき、様々な画像のデータを入力画像データD1として入力することにより、クラスコードD6に対応した非常に正確な初期動きベクトルMV0が学習により求められ、この初期動きベクトルMV0が動き量検出装置1のクラスコードD6に応じて初期値テーブル11から出力されるようになる。

【0039】以上の構成において、動き量検出装置1は、入力画像データD1を入力すると、先ずこの入力画像データD1に基づいて時空間プロツクを形成し、この時空間プロツクの情報をADRC処理によつてビット圧

縮することによりクラスコードD6を形成する。

【0040】次に動き量検出装置1は、クラスコードD6をアドレスとして、予め学習により求められた初期動きベクトルMV0を初期値テーブル11から読み出す。この初期動きベクトルMV0は、画素単位のプロツクマッチングにより求められた比較的高精度の動きベクトルである。

【0041】動き量検出装置1は、反復勾配法処理回路3において、初期値テーブル11から出力された初期動きベクトルMV0を初期値として、反復勾配法を実行することにより、画素以下の精度の動きベクトルMVを求める。このとき反復勾配法処理回路3では、比較的高精度の初期動きベクトルMV0を用いることができることにより、最終的に画素以下の高精度の動きベクトルMVを少ない演算回数(反復回数)で求めることができる。

【0042】以上の構成によれば、反復勾配法を用いて画素以下の高精度の動き量を求める場合に、当該反復勾配法の初期値として、予め学習により各クラス毎に求められた動きベクトルMV0を用いるようにしたことにより、容易に精度の良い初期値を求めることができ、全体として少ない演算量で高精度の動きベクトルMVを検出し得る動き量検出装置1を実現できる。

【0043】なお上述の実施例においては、入力画像信号のクラスを決定するクラス決定処理として、1ビットADRC処理を適用した場合について述べたが、本発明はこれに限らず、例えば1画素当たり8ビットの入力画像データを1画素当たり2ビットや3ビットに圧縮する2ビットADRC処理や3ビットADRC処理を適用しても良く、またこれに限らず例えばDCT(Discrete Cosine Transform)やDPCM(差分量子化)等の圧縮手法によりクラスコードを形成するようにしても良い。

【0044】また上述の実施例においては、初期値テーブル11に格納する初期動きベクトルMV0を学習により求める際に、プロツクマッチング法を用いた場合について述べたが、本発明はこれに限らず、この他の動きベクトル検出法を用いて学習を行うようにしても良い。

【0045】

【発明の効果】上述のように本発明によれば、反復勾配法を用いて画像の動き量を求める動き量検出装置において、入力画像信号のクラスを決定するクラス決定手段と、クラス決定手段により決定されたクラスに対応する動き量を出力する動き量出力手段と、動き量出力手段から出力された動き量を初期値として反復勾配法を行うことにより入力画像信号の動き量を検出する反復勾配法実行手段とを設けるようにしたことにより、反復勾配法を用いて動き量を検出する場合に、容易に精度の良い初期値を得ることができ、この結果全体として少ない演算量で高精度の動き量を検出することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による動き量検出装置の一実施例の構成

を示すプロツク図である。

【図2】時空間プロツクの説明に供する略線図である。

【図3】反復勾配法処理回路の構成を示すプロツク図である。

【図4】勾配法処理回路の構成を示すプロツク図である。

【図5】学習を実現する回路構成の説明に供する略線的プロツク図である。

【符号の説明】

1 ……動き量検出装置、2 ……初期値選定期、3 ……反

復勾配法処理回路、5 ……時空間プロツク化回路、11 *

* ……初期値テーブル、14 ……勾配法処理回路、40、
50 ……クラスコード形成部、60 ……学習回路、61
……プロツクマツチング演算回路、62 ……学習テーブ
ル、D1 ……入力画像データ、D2 ……時空間プロツク
データ、D3 ……最大値データ、D4 ……最小値データ、
D5 ……ビット加算データ、D6 ……クラスコー
ド、D7、D9 ……現フレーム画像データ、D8、D1
0 ……過去フレーム画像データ、Q1～Q18 ……量子
化コード、MV0 ……初期動きベクトル、MV、mv …
…動きベクトル。

【図1】

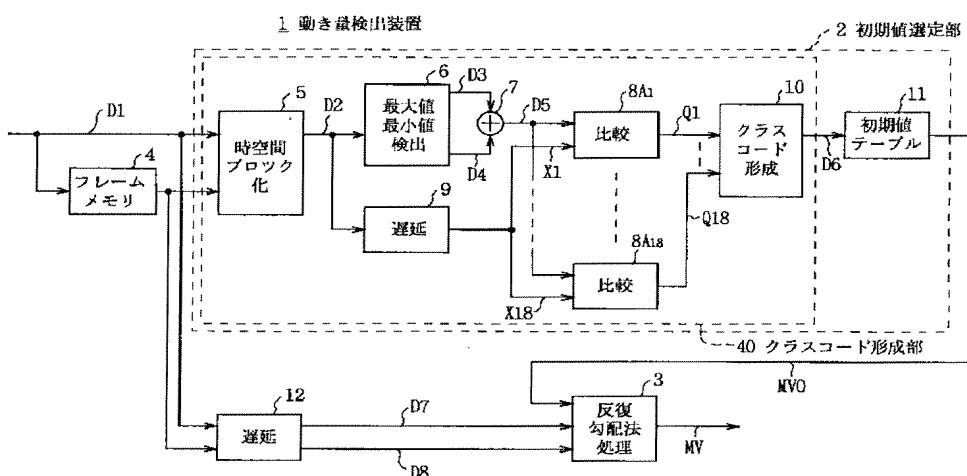


図1 全体構成

【図2】

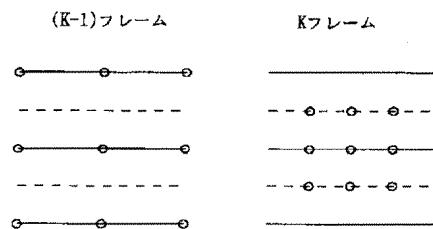


図2 時空間プロツク

【図3】

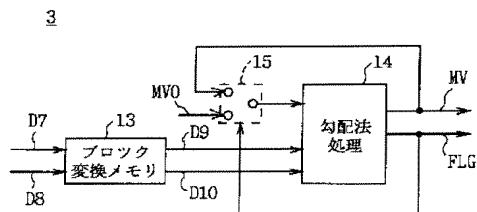


図3 反復勾配法処理回路

【図4】

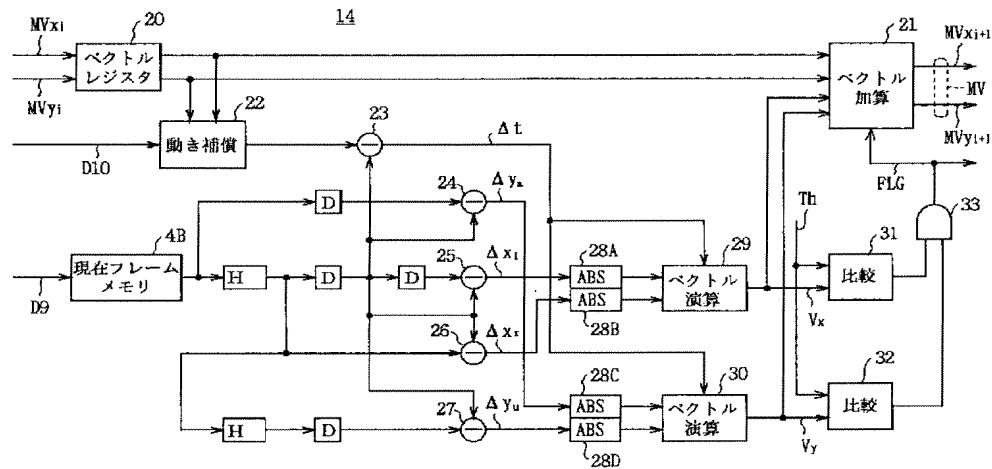


図4 勾配法処理回路

【図5】

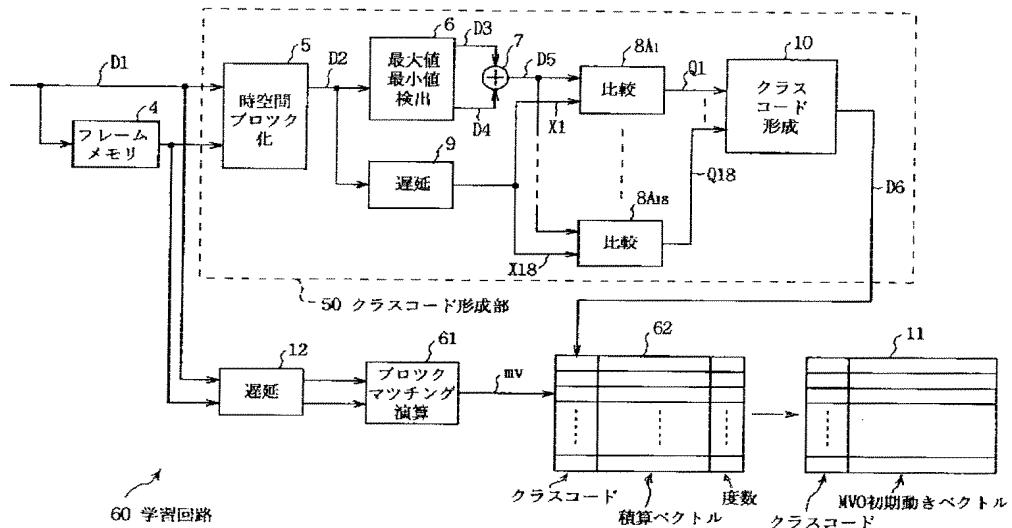


図5 学習のプロツク図

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-251600

(43)Date of publication of application : 27.09.1996

(51)Int.Cl. H04N 7/32
G06T 7/20

(21)Application number : 07-080756 (71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 13.03.1995 (72)Inventor : KONDO TETSUJIRO
NAKAYA HIDEO

(54) METHOD AND DEVICE FOR DETECTING MOVEMENT QUANTITY

(57)Abstract:

PURPOSE: To reduce a computation quantity in the case where a movement quantity is determined at high precision by an iterative gradient method.

CONSTITUTION: The device is provided with a class determining method 40 which determines the class of an input image signal, a movement quantity output means 11 which outputs a movement quantity corresponding to the class determined by the class determining means 40, and an iterative gradient method executing means 3 which detects the movement quantity of the input image signal D1 by performing the iterative gradient method based upon the movement quantity MV0 outputted from the movement quantity output means 11 as an initial value; when the movement quantity is detected by using the iterative gradient method, the initial value MV0 of high precision can easily be obtained, and consequently the movement quantity MV can be

detected at high precision by means of a small computation quantity on the whole.

LEGAL STATUS [Date of request for examination] 12.03.2002
[Date of sending the examiner's decision of rejection]
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
[Date of final disposal for application]
[Patent number] 3627871
[Date of registration] 17.12.2004
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of extinction of right]

*** NOTICES ***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] In the amount detection approach of motions of calculating the amount of motions of an image using a repetitive gradient method The class decision step which determines the class of an input picture signal, and the amount output step of motions which outputs the amount of motions corresponding to the class determined by the above-mentioned class decision step, The amount detection approach of motions characterized by having the repetitive gradient method processing step which detects the amount of motions of the above-mentioned input picture signal by [which outputted at the above-mentioned amount output step of motions] moving and performing a repetitive gradient method by making an amount into initial value.

[Claim 2] By forming the block between space-time by the circumference pixel of the attention pixel of the above-mentioned input picture signal, and compressing the pixel data within the block between space-time concerned at the above-mentioned class decision step The amount detection approach of motions according to claim 1 which determines the class to which the block between the space-time concerned belongs, and is characterized by the thing corresponding to the above-mentioned class for which it moves and an amount is outputted at the above-mentioned amount output step of motions from the memory which was beforehand called for for every above-mentioned class by study, and in which it moved and the amount was stored.

[Claim 3] The amount detection approach of motions according to claim 2 characterized by using a block matching method in case the above-mentioned amount of motions stored in the above-mentioned memory used at the above-mentioned amount output step of motions is calculated.

[Claim 4] In the amount detection equipment of motions which calculates the amount of motions of an image using a repetitive gradient method A class decision means to determine the class of an input picture signal, and an amount output means of motions to output the amount of motions corresponding to the class determined by the above-mentioned class decision means, The amount detection equipment of motions characterized by having a repetitive gradient method activation means to detect the amount of motions of the above-mentioned input picture signal by performing a repetitive gradient method by making into initial value the above-mentioned amount of motions outputted from the above-mentioned amount output means of motions.

[Claim 5] The space-time block means forming in which the above-mentioned class decision means forms the block between space-time by the circumference pixel of the attention pixel of the above-mentioned input picture signal, It becomes with a data compression means to form the class code to which the above-mentioned block

between space-time belongs by compressing the pixel data within the above-mentioned block between space-time. The above-mentioned amount output means of motions The amount detection equipment of motions according to claim 4 characterized by becoming by the memory in which the amount of motions of the location corresponding to the above-mentioned block between space-time beforehand searched for for every above-mentioned class code by study was stored. [Claim 6] The above-mentioned amount of motions stored in the above-mentioned memory of the above-mentioned amount output means of motions is the amount detection equipment of motions according to claim 5 characterized by asking with a block matching method.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Table of Contents] This invention is explained in order of the following.

The technical-problem The means for solving a technical problem operation example which technical invention of the Field of the Invention former tends to solve (drawing 1 – drawing 5)

Effect of the invention [0002]

[Industrial Application] This invention is applied when detecting the amount of motions of the picture signal concerned using two picture signals which are especially different

in time about the amount detection approach of motions, and the amount detection equipment of motions, and it is suitable.

[0003]

[Description of the Prior Art] Conventionally, there is a thing using the amount of motions (motion vector), i.e., the objective motion direction and the magnitude (or speed) in a different image in time, as processing of a dynamic image. For example, it moves to the motion compensation interframe coding in high efficiency coding of an image, the parameter control by the motion in television noise reduction equipment with an inter-frame time domain filter, etc., and the amount is used. The conventional, for example, block, matching method is used as the amount detection approach of motions of calculating the amount of motions of this image (JP,54-124927,B).

[0004] In this block matching method, the screen at the 1st time is first divided into the block which consists of several suitable pixels, and let this be a reference block. Moreover, the image at the 2nd time is divided into the block which consists of several suitable pixels, and this is considered as a candidate block. And the candidate block concerned is moved in predetermined search space focusing on a reference block and the corresponding candidate block of a location. At this time, the operation using a performance index predetermined between a reference block and the candidate blocks to which it was made to move is performed, and a candidate [*****] block is most detected with a reference block, and let the location of this candidate block be a motion vector. Thereby, according to the block matching method, the amount of motions of an image is detectable in a high precision.

[0005] Moreover, the gradient method is conventionally used as an option for detecting the amount of motions (Institute of Electronics and Communication Engineers paper magazine '85/4 Vol.J68-D No. four P663 – P670 reference). the level space inclination [in / considering the pixel value (x y) of a past frame as g0 / in a gradient method, the pixel value of the current frame in a coordinate (x y) is first set to g1 (x y), and / a coordinate (x y)] delta x, perpendicular space inclination deltax, and a frame -- difference -- deltat -- a degree type [several 1]

$$\Delta x = g_1(x, y) - g_1(x + 1, y) \quad \dots \quad (1)$$

[Equation 2]

[Equation 3]

It is alike and asks more. And these formulas are used and they are horizontal and the vertical amounts vx and vy of motions. Degree type [several 4]

[Equation 5]

It is alike and asks more. Thereby, according to the gradient method, the amount of motions of a pixel unit can be calculated by the very easy operation.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, in a block matching method, it is necessary to search everywhere all the search spaces made applicable to detection to all the pixels of the block for detection, and to ask for the difference. For this reason, the problem to which the computational complexity for detecting the amount of motions becomes large, equipment itself is enlarged or the operation time becomes long is *****.

[0007] Moreover, the fault which cannot cope with a large motion while the detection precision below a pixel can be acquired in a gradient method is *****. Then, the repetitive gradient method is proposed as an approach of enabling it to make a gradient method applying also to a large motion (Institute of Electronics and Communication Engineers paper magazine '85/4 Vol.J68- D No. four P663 – P670 reference).

[0008] In a repetitive gradient method, initial value (MV0 (vx and vy)) is set up as the 1st step, and a gradient method is applied for a motion compensation after ***** based on the initial value. Moreover, it moves, and when [than a threshold / with an amount larger / predetermined] it asks, a gradient method is further applied for a motion compensation again after ***** with the value as the 2nd step. Thus, let total of the motion vector for which asked making a step repeat for the amount of motions of each step one by one, and it was therefore asked at each step be the final amount of motions until the amount of motions calculated is settled below in a predetermined threshold. That is, when MV2 and the amount of motions of the 3rd step are made [the amount of motions of the 1st step] into MV3 and for MV1 and the amount of motions of the 2nd step, the final amount MV of motions is a degree type [several 6].

It is alike and asks more.

[0009] By the way, in a repetitive gradient method, the method of a setup of initial value MV0 has big effect on number of occurrence. That is, if the method of a setup of initial value MV0 is bad, number of occurrence will increase and the amount of operations as the whole will increase. Generally, how to make the motion vector for which it asked by another amount of motions detecting method initial value MV0, and the approach of using the motion vector which asked in the last location as initial value MV0 can be considered.

[0010] However, an actual value turns into the initial value MV0 which separated considerably, since the continuity of a motion vector is not guaranteed when the image which ***** therefore increases by the former approach by the amount of motions detecting method to be used, and carries out a complicated motion by the latter approach is contained, even if it uses which approach, the increment in the amount of operations is avoided, and it is **** in profit.

[0011] When it was made in consideration of the above point, it moves using a repetitive gradient method and it detects an amount, this invention tends to calculate accurate initial value easily, and tends to propose the amount detection approach of motions and the amount detection equipment of motions which can detect the highly precise amount of motions in the amount of operations small as a whole.

[0012]

[Means for Solving the Problem] In order to solve this technical problem, in this invention, it moves according to the class of the input picture signal determined with the class decision means, and the amount of amount output means lost motion is outputted, and the amount of motions of a final input picture signal is calculated by performing a repetitive gradient method with a repetitive gradient method activation means by making this amount of motions into initial value.

[0013]

[Function] By [to which it moved according to the class and was outputted from the amount output means] moving and making an amount into the initial value of a repetitive gradient method activation means, a repetitive gradient method can be performed with a repetitive gradient method activation means by making the to some extent exact amount of motions into initial value. As a result, the number of occurrence in a repetitive gradient method activation means can decrease, and the highly precise amount of motions can be calculated in the small amount of operations.

[0014]

[Example] About a drawing, one example of this invention is explained in full detail below.

[0015] In drawing 1, 1 moves as a whole, shows amount detection equipment, and is made as [ask / for the motion vector MV0 (this is hereafter called an initial motion vector) which makes the initial value selection section 2 which becomes on the class cord formation section 40 and the initial value table 11 as initial value of a repetitive gradient method, and is therefore used for it in the repetitive gradient method processing circuit 3].

[0016] Therefore, the initial value selection section 2 asks class classification adaptation processing for the accurate initial motion vector MV0 with the small amount of operations. Thereby, the repetitive gradient method processing circuit 3 can ask for the highly precise motion vector MV with small number of occurrence by the ability performing a repetitive gradient method by making the accurate initial motion vector MV0 into initial value. In this way, in the amount detection equipment 1 of motions, it is made as [ask / in the small amount of operations / for the highly precise motion vector MV / it / finally].

[0017] In practice, the amount detection equipment 1 of motions inputs it into the space-time blocking circuit 5 through a frame memory 4 while inputting the input image data D1 into the direct space-time blocking circuit 5. The space-time blocking circuit 5 forms the block between space-time by 9 pixels by the 3 pixel x3 line of the present frame (K frames), and 9 pixels [by the 3 pixel x3 line of the past frame (K-1) (frame) location corresponding to this] 18 pixels in all, as shown in drawing 2.

[0018] It enables it to cover the large space range for how to take the pixel in a past frame therefore at a subsample at this time in the case of an example. Thus, the space-time blocking circuit 5 forms the block between space-time which contains an attention pixel from the input image data D1 inputted by television-scanning time series, and sends it out to maximum and the minimum value detector 6 by making this into the block data D2 between space-time.

[0019] Maximum and the minimum value detector 6 detect the maximum and the minimum value of the pixel level out of 18 pixels, and sends out the maximum data D3 and the minimum value data D4 which this obtained to the bit adder circuit 7. The bit adder circuit 7 gives the median of maximum and the minimum value, /2 [i.e., (maximum + minimum value),], to all the comparator circuits eight A1 to 8A18 as 8-bit bit addition data D5.

[0020] Moreover, the space-time blocking data D2 are sent out to a comparator

circuit eight A1 to 8A18 through the delay circuit 9 which has the time delay for the processing time of maximum, the minimum value detector 6, and the bit adder circuit 7. In practice, each 18 pixel data chosen in the space-time blocking circuit 5 can distribute for any of 18 comparator circuits eight A1 to 8A18 being, respectively.

[0021] In a comparator circuit eight A1 to 8A18, the threshold judging of each pixel data within the block between space-time is performed by making the bit addition data D5 into a threshold. Quantization of "1" and "0" is performed by making the $(\text{maximum} + \text{minimum value}) / 2$ into a threshold, and specifically measuring each pixel with this threshold. That is, when the pixel value X_i is below a threshold, the comparator circuit eight A1 to 8A18 is made as [output / as a quantization value $Q_i / "0"$], while outputting "1" as a quantization value Q_i ($i=1-18$), when the pixel value X_i ($i=1-18$) within the block between space-time is larger than a threshold.

[0022] If the processing in the space-time blocking circuit 5, maximum and a minimum value detector 6, the bit adder circuit 7, a delay circuit 9, and a comparator circuit eight A1 to 8A18 is put in another way here, it will be equivalent to 1-bit ADRC (Adaptive Dynamic Range Coding) processing, and this will compress 8 bit x18 pixel input image data into 1 bit x18 pixel data.

[0023] The quantization values Q_1-Q_{18} formed of such a data compression are given to the class cord formation circuit 10. The class cord formation circuit 10 forms the 18-bit class code D6 by rearranging the quantization codes Q_1-Q_{18} in predetermined sequence. And this class code D6 is sent out to the initial value table 11.

[0024] The initial value table 11 becomes with ROM (Read Only Memory) or a RAM (Random Access Memory) configuration, and the initial motion vector MV0 called for by study mentioned later beforehand corresponding to each class code is stored. And the initial motion vector MV0 corresponding to the class code D6 concerned is outputted by making the class code D6 into the address. What is necessary is just to make it load the initial motion vector MV0 from CPU etc. incidentally at the time of power-source starting, when RAM constitutes the initial value table 11.

[0025] The repetitive gradient method processing circuit 3 is constituted here, as shown in drawing 3. That is, by therefore blocking the present frame image data D7 and the past frame image data D8 which were inputted through the delay circuit 12 (drawing 1) which has the processed time delay of the initial value selection circuit 2 in the block conversion memory 13 at a predetermined block, the repetitive gradient method processing circuit 3 forms the present frame image data D9 and the past frame image data D10 which were blocked, and gives these to the gradient method processing circuit 14. Moreover, the initial motion vector MV0 is given to a switcher

15.

[0026] Therefore the repetitive gradient method processing circuit 3 uses the initial motion vector MV0 for the gradient method processing circuit 14 first, performs the 1st gradient method operation, and when the value of the motion vector obtained by this is below a predetermined threshold, it outputs the motion vector at this time as a final motion vector MV. Moreover, a flag "1" is set as a flag signal FLG at this time, and this is made into the switch signal of a switcher 15. In addition, the switcher 15 is made as [switch / at a motion vector MV side / in the case of "0"] while being switched to the initial motion vector MV0 side, when a flag signal FLG is "1."

[0027] On the other hand, the value of the motion vector required in the 1st processing by the gradient method processing circuit 14 comes size from a predetermined threshold, and the repetitive gradient method processing circuit 3 returns the motion vector MV called for by the 1st gradient method operation to the gradient method processing circuit 14 to a ** case, and performs the 2nd gradient method operation to it based on the motion vector MV concerned. in the repetitive gradient method processing circuit 3, such iterative operation is repeatedly performed until the processing result in the gradient method processing circuit 14 becomes below a predetermined threshold, and a flag "1" stands as a flag signal FLG namely,, and it is made as [output / at the time of ***** / to below a threshold / the final detection motion vector MV].

[0028] In practice, the gradient method processing circuit 14 is constituted as shown in drawing 4 . Once the gradient method processing circuit 14 stores the output (namely, the initial motion vector MV0 or the last gradient method results of an operation (MVxi and MVyi)) of a switcher 15 in the vector register 20, it gives this to the vector adder circuit 21 and the motion compensation circuit 22. The motion compensation circuit 22 carries out the motion compensation of the past frame image data D10 based on the motion vector outputted from the vector register 20, and sends out the motion compensation image data which this obtained to a difference circuit 23.

[0029] Moreover, the gradient method processing circuit 14 stores the present frame image data D9 in current frame memory 4B. And the stored present frame image data D9 is given to difference circuits 23, 24, 25, 26, and 27 through the pixel delay (D) which has the Rhine delay (H) which has a time delay for one line, and a time delay for 1 pixel, respectively.

[0030] consequently -- if the pixel value of the present frame in a coordinate (x y) is set to g1 (x y) and the pixel value of the past frame by which the motion compensation

was carried out is set to g0 (x y) -- a difference circuit 23 -- inter-frame -- difference -- deltat -- a degree type [several 7]

It is alike, asks more and is rightward level space inclination deltaxr in a difference circuit 26. Degree type [several 8]

It is alike, asks more and is leftward level space inclination deltaxl in a difference circuit 25. Degree type [several 9]

It is alike, asks more and is above perpendicular space inclination deltaya in a difference circuit 24. Degree type [several 10]

It is alike, asks more and is down perpendicular space inclination deltayu in a difference circuit 27. Degree type [several 11]

It is alike and asks more.

[0031] Next, while the output of a difference circuit 25 and the output of a difference circuit 26 are given to the vector arithmetic circuit 29 through the absolute value-ized circuits 28A and 28B, respectively, the output of a difference circuit 24 and the output of a difference circuit 27 are given to the vector arithmetic circuit 30 through the absolute value-ized circuits 28C and 28D, respectively. Moreover, the output of a difference circuit 23 is given to the vector arithmetic circuits 29 and 30.

[0032] The vector arithmetic circuit 29 is a degree type [several 12] about the rightward motion vector Vxr.

It is alike, asks more and is a degree type [several 13] about the leftward motion vector Vxl.

It is the horizontal motion vector V_x about the one among these motion vectors V_{xr} and V_{xl} where the absolute value is larger after are alike and asking more. It outputs by carrying out.

[0033] The vector arithmetic circuit 30 is a degree type [several 14] about the above motion vector V_ya .

It is alike, asks more and is a degree type [several 15] about the down motion vector V_{yu} .

It is the vertical motion vector V_y about the one among these motion vectors V_{ya} and V_{yu} where the absolute value is larger after are alike and asking more. It outputs by carrying out.

[0034] Comparator circuits 31 and 32 are respectively level and the vertical motion vector V_x . And V_y As compared with the predetermined threshold Th , the comparison result which this obtained is sent out to AND circuit 33. AND circuit 33 is the horizontal motion vector V_x . Vertical motion vector V_y Only when both are below the thresholds Th , the flag signal FLG which starts to "1" is outputted.

[0035] The vector adder circuit 21 is the horizontal and perpendicular direction motion vector MV_{xi} which were inputted from the vector register 20. And MV_{yi} Horizontal motion vector V_x outputted to each from the vector arithmetic circuit 29 And perpendicular direction motion vector V_y outputted from the vector arithmetic circuit 30 By adding, it is new motion vector MV_{xi+1} and MV_{yi+1} . It asks. Thus, in the repetitive gradient method processing circuit 3, if the new processing result searched for based on the last gradient method processing result is added to the last processing result, it is made as [detect / the motion vector of the precision below a pixel] by repeating ***** when, until the motion vector below the predetermined threshold Th is detected.

[0036] Next, the initial value table 11 of drawing 1 is explained. As mentioned above, the initial motion vector MV_0 beforehand called for every class code D6 by study is stored in the initial value table 11. The circuitry which realizes the study here is shown in drawing 5 . In drawing 5 which attaches and shows the same sign to a corresponding

point with drawing 1 , therefore the study circuit 60 forms the class code D6 of the block between space-time in the class cord formation section 50 which becomes with the same configuration as the class cord formation section 40 of the amount detection equipment 1 of motions, and sends out the class code D6 concerned to the study table 62.

[0037] Moreover, the study circuit 60 inputs the output of a delay circuit 12 into the block matching arithmetic circuit 61. the block matching arithmetic circuit 61 -- a block matching method -- the difference of a pixel unit -- it asks for the highly precise motion vector mv by calculating. At this time, it is made in the block matching arithmetic circuit 61 as [ask / for the highly precise possible motion vector mv / without considering the amount of operations, and the operation time]. Thus, the called-for motion vector mv is sent out to the study table 62.

[0038] As a result, sequential storing of the motion vector mv corresponding to the class code concerned is carried out to the address of each class code D6 at the study table 62. In fact, the addition value and frequency of a motion vector mv corresponding to the class code D6 are stored. And it stores in the initialization table 11 by making into the initial motion vector MV0 what carried out data collection of a certain fixed period after *****, and carried out division process of the final addition result in frequency. In carrying out, by [which write] inputting the data of various images as input image data D1, the very exact initial motion vector MV0 corresponding to the class code D6 is called for by study, this initial motion vector MV0 moves, and it comes to be outputted from the initial value table 11 according to the class code D6 of amount detection equipment 1.

[0039] In the above configuration, if the input image data D1 is inputted, the amount detection equipment 1 of motions will form the block between space-time based on this input image data D1 first, and will form the class code D6 by therefore carrying out bit compression of the information on the block between this space-time at ADRC processing.

[0040] Next, it moves and amount detection equipment 1 reads the initial motion vector MV0 beforehand called for by study from the initial value table 11 by making the class code D6 into the address. This initial motion vector MV0 is a comparatively highly precise motion vector called for by block matching of a pixel unit.

[0041] The amount detection equipment 1 of motions asks for the motion vector MV of the precision below a pixel in the repetitive gradient method processing circuit 3 by performing a repetitive gradient method by making into initial value the initial motion vector MV0 outputted from the initial value table 11. Finally at this time, it can ask for

the highly precise motion vector MV below a pixel by the small count of an operation (number of occurrence) in the repetitive gradient method processing circuit 3 by the ability using the comparatively highly precise initial motion vector MV0.

[0042] According to the above configuration, when calculating the highly precise amount of motions below a pixel using a repetitive gradient method, by having used the motion vector MV0 beforehand called for every class by study as initial value of the repetitive gradient method concerned, accurate initial value can be calculated easily and the amount detection equipment 1 of motions which can detect the highly precise motion vector MV in the amount of operations small as a whole can be realized.

[0043] In addition, in an above-mentioned example, as class decision processing in which the class of an input picture signal is determined, although the case where 1-bit ADRC processing was applied was described This invention may apply the 2-bit ADRC processing and triplet ADRC processing which compress 8 bits [not only this but / per pixel] input image data into 2 bits per pixel, or a triplet. Moreover, you may make it form a class code by the compression technique, such as not only this but DCT (Discrete Cosine Transform), and DPCM (differential PCM).

[0044] Moreover, in an above-mentioned example, although the case where a block matching method was used was described when asking for the initial motion vector MV0 stored in the initial value table 11 by study, this invention may be made to learn not only using this but using the other motion vector detecting methods.

[0045]

[Effect of the Invention] In the amount detection equipment of motions which calculates the amount of motions of an image using a repetitive gradient method as mentioned above according to this invention A class decision means to determine the class of an input picture signal, and an amount output means of motions to output the amount of motions corresponding to the class determined by the class decision means, By having established a repetitive gradient method activation means to detect the amount of motions of an input picture signal by [which move and performs a repetitive gradient method by making an amount into initial value] having been outputted from the amount output means of motions When moving using a repetitive gradient method and detecting an amount, accurate initial value can be acquired easily and, as a result, the highly precise amount of motions can be detected in the amount of operations small as a whole.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the block diagram showing the configuration of one example of the amount detection equipment of motions by this invention.

[Drawing 2] It is the approximate line Fig. with which explanation of the block between space-time is presented.

[Drawing 3] It is the block diagram showing the configuration of a repetitive gradient method processing circuit.

[Drawing 4] It is the block diagram showing the configuration of a gradient method processing circuit.

[Drawing 5] It is the approximate line-block diagram with which explanation of the circuitry which realizes study is presented.

[Description of Notations]

1 The amount detection equipment of motions, 2 .. The initial value selection section, 3 .. Repetitive gradient method processing circuit, 5 A space-time blocking circuit, 11 .. An initial value table, 14 .. Gradient method processing circuit, 40 50 The class cord formation section, 60 .. A study circuit, 61 .. Block matching arithmetic circuit, 62 A study table, D1 .. Input image data, D2 .. Block data between space-time, D3 Maximum data, D4 .. Minimum value data, D5 .. Bit addition data, D6 [.. A quantization code, MV0 / .. An initial motion vector, MV, mv / .. Motion vector.] A class code, D7, D9 .. The present frame image data, D8, D10 .. Past frame image data, Q1-Q18

